

Docket No. GR 95 P 3487 P

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.



By: Wm Sh Date: May 18, 1998

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Anwer Puthawala et al.  
Serial No. : 09/050,651  
Filed : March 30, 1998  
Title : Apparatus for Admitting Gas into the Primary Coolant of a  
Pressurized Water Reactor

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 195 36 450.3 filed September 29, 1995.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Wm Sh

For Applicants

Date: May 18, 1998

**WERNER H. STEMER**  
**REG. NO. 34,956**

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/is

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Kernreaktor mit einem flüssigen Kühlmittel"

am 29. September 1995 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol G 21 C 15/16 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 4. Februar 1998

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Aktenzeichen: 195 36 450.3

Hiebinger

### Kernreaktor mit einem flüssigen Kühlmittel

5 Die Erfindung betrifft einen Kernreaktor mit einem flüssigen  
Kühlmittel in einem Kühlkreis, insbesondere Wasser, dem  
Wasserstoff zugesetzt ist, mit einem Volumenausgleichs-  
behälter für das Kühlmittel und mit mindestens einer  
10 Hochdruckpumpe, die aus dem Kühlkreis entnommenes Kühlmittel  
wieder in den Kühlkreis einspeist, wobei eine Einspeisestelle  
für den Wasserstoff in einem Leitungsteil auf der Saugseite  
der Hochdruckpumpe vorgesehen ist, und wobei dem Kühlkreis  
ein Entwässerungssystem zugeordnet ist.

15 In dem Buch "VGB-Kernkraftwerks-Seminar 1970", insbesondere  
Seite 41, ist für einen Druckwasserreaktor ein  
Volumenregelsystem beschrieben, das u.a. auch zum Einspeisen  
von Chemikalien verwendet wird. Zu diesem System, das ständig  
von einem Teil des Primärkühlmittels durchströmt wird, gehört  
20 auch eine Begasung mit Wasserstoff. Damit soll der radiolyti-  
schen Zersetzung des Kühlmittels im Kernbereich entgegenge-  
wirkt werden.

Bei diesem bekannten Begasungssystem wird der Wasserstoff in  
25 dem zum Volumenregelsystem gehörenden Volumenausgleichsbe-  
hälter eingegeben, indem er über dem Flüssigkeitsspiegel als  
Gaspolster vorhanden ist. Der Wasserstoffpartialdruck im  
Gaspolster wird entsprechend der gewünschten Wasserstoff-  
konzentration im Primärkühlmittel eingestellt.

30 Der Nachteil dieses Systems besteht darin, daß im Falle von  
Leckagen des Volumenausgleichsbehälters Wasserstoff ent-  
weicht, was zur Bildung von explosionsgefährlichem Knallgas  
führen kann. Man ist daher bestrebt, mit Wasserstoff gefüllte  
35 Gasräume in der Reaktortechnik zu vermeiden oder zumindest  
möglichst klein zu halten.- Ein weiterer Nachteil dieses

Systems besteht darin, daß Abweichungen der Wasserstoffkonzentration im Primärkühlmittel gegenüber dem im Gaspolster herrschenden Wasserstoffpartialdruck sich nur langsam ausregeln.

5

Eine Weiterentwicklung des vorerwähnten Systems ist aus der Patentschrift DE 28 28 153 bekannt. Die Wasserstoffbegasung des Primärkühlmittels erfolgt dabei zusätzlich in einer parallel zu dem Volumenausgleichsbehälter geschalteten Umgehungsleitung.

10

Der Nachteil dieses Systems besteht darin, daß der Wasserstoffgehalt des Primärkühlmittels insgesamt nicht exakt einstellbar ist, da das in der Umgehungsleitung begaste Primärkühlmittel u.U. mit Primärkühlmittel abweichender Wasserstoffkonzentration gemischt wird, welches vom Volumenausgleichsbehälter kommt. Ursache der abweichenden Wasserstoffkonzentration sind in der Umgehungsleitung und im Volumenausgleichsbehälter verwandten unterschiedlichen Begasungsverfahren.

15

20

Das zum Patent DE 28 28 153 erteilte Zusatzpatent 29 48 297 bildet das obige System dadurch weiter, daß der Wasserstoff in einem Flüssigkeitsstrahlverdichter gefördert wird, der mit dem Primärkühlmittel als Flüssigkeit arbeitet. - Auch diese Lösung ist mit den obigen Nachteilen behaftet.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kernreaktor anzugeben, bei dem die außerhalb des Flüssigkeitsvolumens des Volumenausgleichsbehälters vorhandene Wasserstoffmenge weiter reduziert und eine schnelle und exakte Einstellung des Wasserstoffgehalts im Kühlmittel gewährleistet ist.

30

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 6.

35

Nach Maßgabe der Erfindung ist auf der Druckseite der Hochdruckpumpe ein mit dem Volumenausgleichsbehälter in Verbindung stehender Leitungszweig vorgesehen, in den  
5 mindestens eine Einrichtung zum Messen des Wasserstoffgehalts im Kühlmittel eingeschaltet ist. Da die auf der Druckseite der Hochdruckpumpe(n) zu Meßzwecken entnommene Kühlmittelmenge von üblicherweise 10-15 l/Stunde relativ gering ist, kann der Leitungszweig nach einer alternativen  
10 Lösung auch mit dem Entwässerungssystem des Kernreaktors verbunden sein.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, daß der Wasserstoffgehalt im Kühlmittel rasch und exakt einstellbar  
15 ist.

Vorzugsweise ist die Einrichtung mit einer Regeleinrichtung zur Regelung eines Absperrmittels, bsp. eines Dosierventils, verbunden. Gemäß einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal der  
20 Erfindung ist das Absperrmittel zwischen einen Wasserstoffvorrat und der Einspeisestelle eingeschaltet. Dies ermöglicht einen automatischen Betrieb der Wasserstoffbegasung des Kühlmittels.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist stromabwärts der Einspeisestelle eine Mischstrecke oder mindestens ein Abschnitt einer Mischstrecke vorgesehen.

Vorteilhafterweise ist eine dem Volumenausgleichsbehälter zugeordnete Umgehungsleitung vorgesehen. Dies bewirkt, daß der Volumenausgleichsbehälter und damit auch der Gasraum desselben kleingehalten werden kann.

Nach einem weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung mündet die Umgehungsleitung stromaufwärts der

behälter und der Hochdruckpumpe angeordnete Saugleitung ein. Dadurch kann das gesamte den Hochdruckpumpen zugeführte Kühlmittel auf einen gleichbleibenden Wasserstoffgehalt gebracht werden.

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

10

Fig. 1 ein Blockschaltbild.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zum Begasen des Primärkühlmittels eines Druckwasserreaktors. Ein von einem nicht dargestellten Primärkühlkreis des Druckwasserreaktors kommender Leitungsstrang 1 führt in einen Volumenausgleichsbehälter 2. Der Volumenausgleichsbehälter 2 ist in seinem unteren Bereich 3 mit Primärkühlmittel gefüllt. Ein im Volumenausgleichsbehälter 2 oberhalb des Primärkühlmittels angeordneter Gasraum 4 ist mit einem Abgassystem 5 und mit einer Stickstoffleitung 6 verbunden.

Parallel zum Volumenausgleichsbehälter 2 ist eine Umgehungsleitung 7 angeordnet, die vom Leitungsstrang 1 zur Saugleitung 8 führt und mit einem ersten Ventil 9 absperrbar ist. Stromabwärts der Einmündung der Umgehungsleitung 7 ist in der Saugleitung 8 eine Mischstrecke 10 vorgesehen. Eine Wasserstoffspeiseleitung 13c mündet in einer Einspeisestelle 11 in die Mischstrecke 10. Die Wasserstoffspeiseleitung 13c weist eine Rückschlagventil 12, ein Regelventil 13 und einen über ein Absperrventil 13a absperrbaren Wasserstoffvorrat 13b auf. Das Regelventil 13 ist über eine Regeleinrichtung 14 mit einer Meßeinrichtung 15 verbunden. Die Meß- bzw. Regelleitungen sind mit den Bezugszeichen 16 bzw. 17 angedeutet.

Weiter stromabwärts der Mischstrecke 10 sind zwei Hochdruckpumpen 18, 19 vorgesehen, die zwischen ein zweites und ein drittes Ventil 20 und 21 bzw. zwischen und ein viertes und fünftes Ventil 22 und 23 geschaltet sind. Die  
5 Hochdruckpumpen fördern Primärkühlmittel über die gemeinsame Druckleitung 24 zum Primärkreislauf zurück.

Von der Druckleitung 24 zweigt ein Leitungszweig 25 ab, in den ein sechstes, siebtes und achtes Ventil 26, 27 und 28,  
10 und eine Meßstelle 29 der Meßeinrichtung 15 zur Messung des Wasserstoffgehalts im Primärkühlmittel eingeschaltet sind. Der Leitungszweig 25 führt in den Volumenausgleichsbehälter 2 zurück.

15 Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist folgende.

Die Wasserstoffbegasung des Primärkühlmittels erfolgt über das Regelventil 13, welches von dem Regler 14 angesteuert  
20 wird. Die Regelgröße, nämlich der Wasserstoffgehalt im Primärkühlmittel, wird mittels der Meßeinrichtung 15 auf der Druckseite der Hochdruckpumpen 18, 19 kontinuierlich gemessen. Die Meßeinrichtung 15 ist zu diesem Zweck mit einer in den Leitungszweig 25 eingeschalteten Meßstelle 29 in  
25 Verbindung.

1. Kernreaktor mit einem flüssigen Kühlmittel in einem  
Kühlkreis, insbesondere Wasser, dem Wasserstoff zugesetzt  
5 ist, mit einem Volumenausgleichsbehälter (2) für das  
Kühlmittel und mit mindestens einer Hochdruckpumpe (18, 19),  
die aus dem Kühlkreis entnommenes Kühlmittel wieder in den  
Kühlkreis einspeist, wobei eine Einspeisestelle (11) für den  
Wasserstoff in einem Leitungsteil (8) auf der Saugseite der  
10 Hochdruckpumpe vorgesehen ist, und wobei dem Kühlkreis ein  
Entwässerungssystem zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß auf der Druckseite der Hochdruckpumpe (18, 19) ein mit  
dem Volumenausgleichsbehälter (2) oder mit einem  
Entwässerungssystem in Verbindung stehender Leitungszweig  
15 (25) vorgesehen ist, in den mindestens eine Einrichtung (15)  
zum Messen des Wasserstoffgehalts im Kühlmittel eingeschaltet  
ist.

2. Kernreaktor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
20 die Einrichtung (15) mit einer Regeleinrichtung (14) zur  
Regelung eines Absperrmittels (13) verbunden ist.

3. Kernreaktor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Absperrmittel (13) zwischen einem  
25 Wasserstoffvorrat (13b) und der Einspeisestelle (11) vorgese-  
hen ist.

4. Kernreaktor nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß stromabwärts der Einspeisestelle (11) eine  
30 Mischstrecke (10) oder mindestens ein Abschnitt einer  
Mischstrecke (10) vorgesehen ist.

5. Kernreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch  
gekennzeichnet**, daß dem Volumenausgleichsbehälter (2) eine  
35 Umgehungsleitung (7) zugeordnet ist.



6. Kernreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umgehungsleitung (7) stromaufwärts der Einspeisestelle (11) in den Leitungsteil (8) auf der
- 5 Saugseite der Hochdruckpumpe (18, 19) einmündet.

## Zusammenfassung

## Kernreaktor mit einem flüssigen Kühlmittel

- 5 Die Erfindung betrifft einen Kernreaktor mit einem flüssigen Kühlmittel in einem Kühlkreis, insbesondere Wasser, dem Wasserstoff zugesetzt ist, mit einem Volumenausgleichsbehälter für das Kühlmittel und mit mindestens einer Hochdruckpumpe, die aus dem Kühlkreis entnommenes Kühlmittel
- 10 wieder in den Kühlkreis einspeist, wobei eine Einspeisestelle für den Wasserstoff in einem Leitungsteil auf der Saugseite der Hochdruckpumpe vorgesehen ist, und wobei dem Kühlkreis ein Entwässerungssystem zugeordnet ist und des weiteren auf der Druckseite der Hochdruckpumpe ein mit dem Volumenaus-
- 15 gleichsbehälter oder mit dem Entwässerungssystem in Verbindung stehender Leitungszweig vorgesehen ist, in den mindestens eine Einrichtung zum Messen des Wasserstoffgehalts im Kühlmittel eingeschaltet ist.

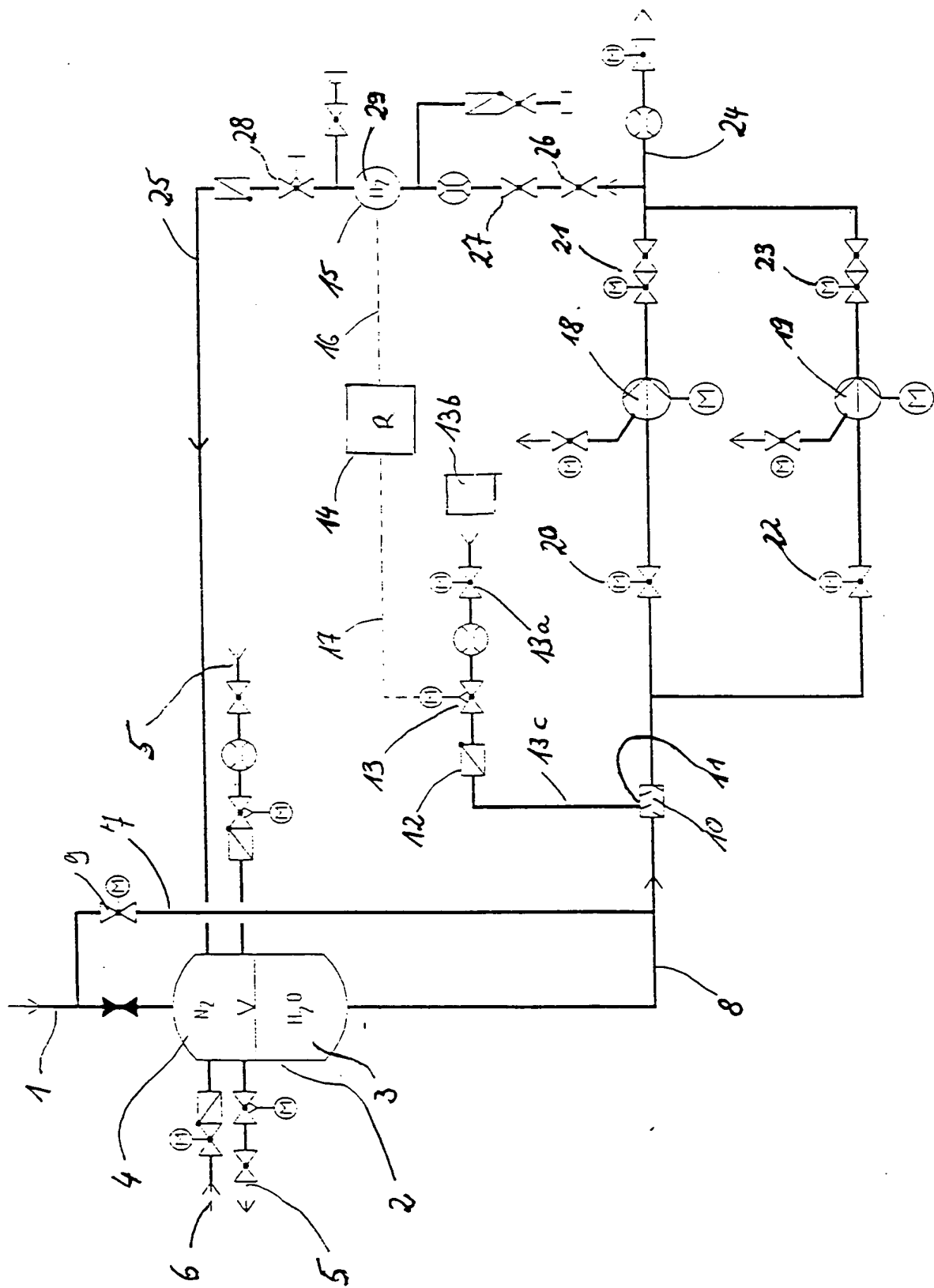


Fig. 1